

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172599

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G06F 13/00  
H04L 29/08

(21)Application number : 10-350963

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1998

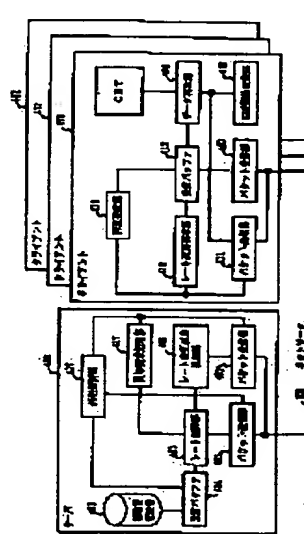
(72)Inventor : OMURA TAKESHI  
HORIUCHI YUUKI

## (54) MULTICAST STREAM DATA TRANSFER METHOD AND SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transfer method of multicast stream data with reliability by generating a rate change request by uni-cast from a client side corresponding to the free state of a reception buffer and changing the transmission rate of a server side based on the rate change request.

**SOLUTION:** A rate change request part 413 is provided on the side of a client 470, the free capacity of the reception buffer 412 is monitored and the rate change request corresponding to the free capacity is generated to a server 400 by the uni-cast. In the meantime, a rate change request processing part 406 is provided on the side of the server 400. Then, based on the rate change request generated from the client 470 in such a manner, the transmission rate set in a rate control part 405 is updated. Also, in the case that the server 400 receives the rate change request of the same contents as the rate change request from the other client, the rate change requests are invalidated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-172599  
(P2000-172599A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 3	G 0 6 F 13/00	3 5 3 A 5 B 0 8 9
H 0 4 L 29/08		H 0 4 L 13/00	3 0 7 Z 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350963

(22) 出願日 平成10年12月10日 (1998. 12. 10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大村 猛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 堀内 優希

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100083172

弁理士 福井 豊明

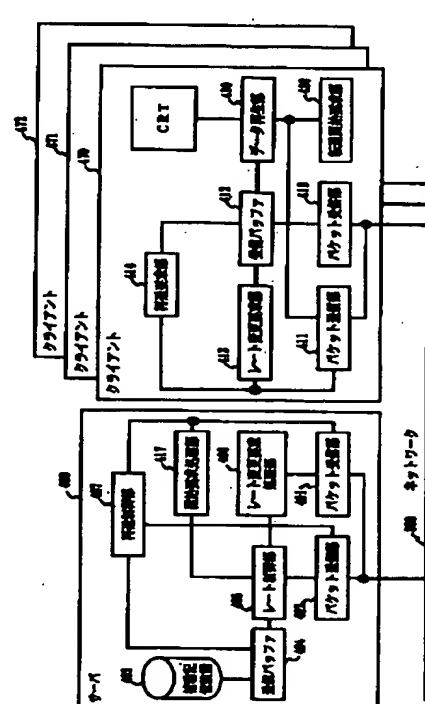
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャストストリームデータ転送方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるストリームデータのマルチキャストによる転送方法およびシステムに関するものである。

【解決手段】 クライアント側にレート変更要求部を備えて、受信バッファの空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求をユニキャストでサーバに出すようにする。一方、サーバ側にレート変更要求処理部を備えるようにして、上記のようにクライアント側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新する構成とする。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項2】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項3】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とし、

上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とすることを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項4】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記クライアントで受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアントよりユニキャストで上記サーバに送出することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項5】 上記サーバ側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する請求項4に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項6】 上記サーバは上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する請求項4に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項7】 更に、上記クライアントで受信されたデータの欠落に対応して該クライアントより再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする請求項4～請求項6に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項8】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送方法において、

上記サーバ側で送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応す

るパリティ情報をパリティパケットとして上記クライアントに転送し、該クライアントが上記パリティパケットに基づいて欠落したパケットを復元することを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 9】 更に、上記パリティパケットを用いてもパケットの復元が不可能になった場合、上記クライアントより該パケットの再送要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該再送要求に基づいて上記サーバより該欠落データに対応するデータをマルチキャストで送出するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする請求項 8 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 10】 更に、上記クライアントの受信バッファの空き状態に対応して該クライアントよりレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出し、

該レート変更要求に基づいて上記サーバの送出レートを変更するとともに、上記サーバが他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とする請求項 8 または請求項 9 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 11】 更に、上記クライアントで受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアントよりユニキャストで上記サーバに送出する請求項 8 または請求項 9 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 12】 上記サーバ側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する請求項 11 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 13】 上記サーバは上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する請求項 11 に記載のマルチキャストストリームデータ転送方法。

【請求項 14】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送シ

ステムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、

上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 15】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 16】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、

上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部

と、  
上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部と、

上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部とを備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 17】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 18】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 19】 更に、上記サーバに：上記クライアントが受信したデータのデータ欠落の状態に基づいて該クライアントが出した再送要求に基づいて、該欠落データ

に対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部と、上記クライアントに：受信したデータの欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部を備えた請求項 17 または請求項 18 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 20】 サーバ側で、ストリームデータを所定の送出レートでネットワークを介して、同一マルチキャストグループに属する単一もしくは複数のクライアントに転送するとともに、クライアント側で、上記サーバより送出されるストリームデータを受信して受信バッファに一旦蓄積するマルチキャストストリームデータ転送システムにおいて、

上記サーバに：送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報を生成するパリティ生成部と、

上記クライアントに：上記サーバより送信された上記パリティ情報に基づいて欠落したパケットを復元するパリティ処理部を備えたことを特徴とするマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 21】 更に、上記クライアントに：上記パリティ情報を用いてもパケットの復元が不可能になった場合、該復元不可能なパケットに対応するデータを上記サーバにユニキャストで再送要求する再送要求部と、

上記サーバに：上記再送要求に基づいて、該欠落データに対応するデータをマルチキャストで再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とする再送制御部を備えた請求項 20 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 22】 更に、上記サーバに：上記クライアントの受信バッファの空き容量の状態に対応して該クライアントより出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部に設定された送出レートを更新するとともに、他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とするレート変更要求処理部と、

上記クライアントに：上記受信バッファの空き容量を監視するとともに、該空き容量に対応したレート変更要求をユニキャストで上記サーバに出すレート変更要求部を備えた請求項 20 または請求項 21 に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項 23】 更に、上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部と、



上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えた請求項20または請求項21に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項24】 更に、上記サーバに：あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部と、

上記クライアントに：受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバに送出する受信応答部を備えた請求項20または請求項21に記載のマルチキャストストリームデータ転送システム。

【請求項25】 上記請求項1～13に記載の各手順をプログラムとして記憶させた記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数のコンピュータが接続されたコンピュータネットワークにおけるデータ転送方法およびシステムに関し、特に、時間的に連続するデータであるストリームデータのマルチキャストによる転送方法およびシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータの能力の向上、コンピュータのネットワーク接続の一般化によって、コンピュータネットワークを介してストリームデータのリアルタイムな転送が要求されている。また、サーバより複数のクライアントに同時に同一データを転送するマルチキャストでのデータ転送の要求も高まっている。ここでストリームデータとは、映像、音声などの時間的に連続なデータをいう。このストリームデータは当然パケットに編集されてネットワーク上で転送されるが、このとき、パケットの所定数の集合体単位で扱う場合、あるいはそのような集合体単位に関係なく扱われる場合を問わずここではストリームデータという。

【0003】図11は従来のマルチキャストストリームデータ転送システムの一例を示すものである。このシステムはデータを提供する側のサーバ500と、データの提供を受ける側の複数のクライアント508、518、528とよりなり、その間にネットワーク507が介在した構成となっている。複数のクライアント508、518、528は全く同じ構成である。以下、図11に基づいて従来のシステムについて、その動作とともに更に

説明する。クライアント508、518、528に関しては全く同じ構成であるため、以下クライアント508を例に説明する。

【0004】サーバ500は、以下のように構成される。すなわち、以下に説明するように、クライアント508側からストリームデータの転送開始要求が出されると、該要求はパケット受信部501を介して開始要求処理部516に渡され、該開始要求処理部516がレート制御部505を起動することになる。該レート制御部505はハードディスク等の補助記憶装置503よりストリームデータを読み出して、一旦送信バッファ504に蓄積する。

【0005】上記レート制御部505には、クライアント508の再生レートとネットワークの転送可能容量に応じて予め所定の送出レートが設定されており、送信バッファ504に蓄積されたストリームデータは該レート制御部505の制御に基づいて上記所定の送出レートで読み出されてパケット送信部502に転送され、該パケット送信部502では該ストリームデータをパケットに組み込んでネットワーク507にマルチキャストで送出することになる。

【0006】一方、クライアント508は以下のようになっている。すなわち、ネットワーク507より受信したデータパケットはパケット受信部509に受け取られ、ここでパケットが解かれて受信バッファ511に順次蓄積される。データ再生部512は上記のように受信バッファ511に蓄積されたデータを順次所定の再生レートで読み出して表示装置に渡すようになっている。

【0007】転送の開始を制御するために、クライアント508側に転送開始要求部517が備えられ、オペレータの指示に従って、この転送開始要求部517が転送開始要求を出す。この転送開始要求はパケット送信部510に渡され、ここで転送開始要求パケットに編集され、ネットワーク507を介してサーバ500に転送される。これによって、サーバ500の開始要求処理部516が上記したようにレート制御部505を起動してデータ転送が開始されることになる。

【0008】以上の動作を繰り返しサーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、一般にコンピュータネットワークは該ネットワークの状態によってある程度のパケット落ちが発生し、また、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等で受信バッファのあふれが発生した場合にはデータ欠落が発生する。

【0009】そこで、上記従来のシステムにおいても、データが欠落した場合の補償をすることがなされている。

【0010】すなわち、まず、クライアント508の欠落率報告部513が受信バッファ511を常時監視するようにしておき、データ欠落が発生したときにデータ欠

落率の報告をパケット送信部に渡す。ここで、サーバ500のアドレスと送出レート変更要求パケットである旨の識別子と上記欠落率が載せられたレート変更要求パケットを作成し、ネットワークに送出する。

【0011】このように送出されたレート変更要求パケットはサーバ500のパケット受信部501に受け取られ、ここで、レート変更要求パケットである旨の判別がなされてレート変更部506に渡される。このレート変更部506には、例えば上記レート変更要求パケットに含まれる上記クライアント508での欠落率に応じた送出レートがテーブルとして備えられており、レート変更部506は該テーブルを参照して新たな送出レートを決定し、該送出レートをレート制御部505に転送する。これによって、レート制御部505は送出レートを下げ（あるいは上げて）送信バッファ504からストリームデータを読み出しパケット送信部502に渡すことになる。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のストリームデータ転送システムでは、上記のようにクライアント508がデータの欠落を検出してからではじめてサーバ500からの送出レートを下げるという手順で処理されているため、一旦欠落したデータの再生はできなくなり、更に、欠落が生じた状態のデータを再生した場合には画像の乱れや音の途切れが発生するという欠点を有していた。

【0013】尚、ストリームデータ以外の例えばテキストデータをサーバ500からクライアント508に転送する方法として、図12に示すような方法がある。すなわち、所定サイズ単位のデータ“Data”がサーバ500からクライアント508に転送される毎に確認信号“Ack”がクライアント508からサーバ500に返され、該確認信号“Ack”を受けてサーバ500が新たなデータ“Data”を送出するようになっている。

【0014】この方法でストリームデータを転送すると、クライアント508はデータ抜けのデータを受け取ると確認信号“Ack”を返さないことになり、サーバは次のデータ“Data”を送出できなくなる。この状態になると、例えば所定時間T0が経過するまで次のデータは転送されないで、受信バッファ511にデータ欠乏が発生することになり、画像が止まったり、乱れたりする。

【0015】本発明は、上記従来のストリームデータ転送システムの欠点に鑑みて提案されたものであって、クライアントのバッファにデータ欠落が発生する前にサーバからの送出レートを下げ、また、たとえクライアントのバッファにデータが欠落した場合であっても、該欠落データを再送したり復元することによって、より信頼性のあるマルチキャストストリームデータ転送方法およびシステムを提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は以下の手段を採用している。まず、本発明が適用されるマルチキャストストリームデータ伝送システムは、以下のサーバ400と、クライアント470、471、472、…を備えた構成となっている。上記サーバ400は、記憶手段（図1上では補助記憶装置403と送信バッファ404）よりレート制御部405の制御に基づいて所定の送出レートで読み出したストリームデータをパケット送信部402でパケットに編集してネットワーク300を介して上記クライアント470、471、…にマルチキャストで転送するとともに、上記クライアント470、471、…よりの要求をパケット受信部401で受けて必要な処理をする。

【0017】また、上記クライアント470（クライアント471、…も同様）は、上記サーバ400よりネットワーク300を介して所定の送出レートで送出されるマルチキャストストリームデータをパケット受信部410で受信して受信バッファ412に一旦蓄積して再生するとともに、上記サーバ400に対する必要な指示をパケット送信部411より送出する。

【0018】上記システムにおいて、本発明は上記受信バッファ412の空き状態に対応してクライアント470側よりユニキャストでレート変更要求を上記サーバ400に出し、該レート変更要求に基づいて上記サーバ400側の送出レートを変更するようにする。

【0019】具体的には、クライアント470側にレート変更要求部413を備えて、受信バッファ412の空き容量を監視し、該空き容量に応じたレート変更要求をユニキャストで上記サーバ400に出すようにする。一方、上記サーバ400側にレート変更要求処理部416を備えるようにして、上記のようにクライアント470側より出されるレート変更要求に基づいて、上記レート制御部405に設定された送出レートを更新するとともに、上記サーバ400が他のクライアントより上記レート変更要求と同一内容のレート変更要求を受信した場合、これらレート変更要求を無効とする構成とする。

【0020】これによって、受信バッファ412よりのストリームデータのオーバーフローはなくなり、上記サーバの負荷上昇を抑えつつ、上記レート変更ができることになる。

【0021】また、上記パケット受信部410で受信されたストリームデータの欠落に対応してクライアント470側より出される再送要求に基づいて、サーバ400側の記憶手段より該欠落データに対応するデータを送出するようにもする。

【0022】具体的には、クライアント470側に再送要求部414を備え、上記パケット受信部410が受信するデータ欠落を監視するとともに、該欠落データに対応するデータを上記サーバ400にユニキャストで再送

要求を出すようにする。一方、サーバ４００側に再送制御部４０７を備えて上記再送要求に基づいて、欠落データに対応するストリームデータの再送処理を行うとともに、他のクライアントより上記再送要求と同一内容の再送要求を受信した場合、これら再送要求を無効とするようにする。

【００２３】これによって、たとえデータ欠落が発生しても、上記サーバ４００とネットワーク３００の負荷上昇を抑えつつ、該欠落を補完できることになる。

【００２４】また、上記クライアント４７０で受信されたパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答を上記クライアント４７０よりユニキャストで上記サーバ４００に送出することもできる。

【００２５】この場合、上記サーバ４００側で上記所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、該所定数のパケットに対応する上記受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開するようにする。あるいは、上記サーバ４００が上記所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットに対応する上記受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開するようにすることができる。

【００２６】具体的には、上記サーバ４００に、あらかじめ設定された所定数のパケット送出毎に上記ストリームデータの送出を一時中止し、上記所定数になる毎に受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を全てのクライアントから受信することにより次の所定数のパケットの送出を再開する受信応答処理部４２０を、上記クライアント４７０に、受信したパケットがあらかじめ設定された所定数になる毎に受信が完了したことを示す受信応答をユニキャストで上記サーバ４００に送出する受信応答部４２１を備える構成とする。

【００２７】あるいは、上記サーバ４００に、あらかじめ設定された所定数のパケット単位に上記ストリームデータを連続に送出するとともに該送出に並行して、送出済の上記所定数のパケットの受信が完了したことを示す上記クライアントより出される受信応答を受信し、全てのクライアントから受信していない場合、現在送出中の上記所定数のパケット送出後に上記ストリームデータの送出を一時中止し、全てのクライアントから上記受信応答を受信することにより上記ストリームデータの送出を再開する受信応答処理部４２０と、上記クライアント４７０に上記受信応答部４２１を備える構成とする。

【００２８】よって、上記受信応答部４２１が受信パッ

ファ４１２の空きを監視し、上記所定数のパケットを受け取れるだけの空きがない場合には上記受信応答の送信を空きができるまで待つことによって、受信バッファ４１２よりのストリームデータのオーバーフローはなくなることになる。

【００２９】また、上記サーバ４００側で送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報をパリティパケットとして上記クライアント４７０に伝送し、該クライアント４７０が上記パリティパケットに基づいて欠落したパケットを復元することもできる。

【００３０】具体的には、上記サーバ４００に、送出するパケットの数があらかじめ設定された所定数になる毎に、該所定数のパケットに対応するパリティ情報を生成するパリティ生成部４３０と、上記クライアント４７０に、上記サーバ４００より送信された上記パリティ情報に基づいて欠落したパケットを復元するパリティ処理部４３１を備える構成とする。

【００３１】これによって、たとえデータ欠落が発生しても該欠落に対応するデータを再送することなく補完できることになる。

【００３２】本発明は、上記レート変更処理に係る構成、上記再送処理に係る構成、上記パリティ処理に係る構成、上記受信応答処理に係る構成についてそれぞれ単独で使用することも可能である。更に、上記各処理を併用する構成とすることも可能である。また、上記各処理に係る構成をすべて備え、ストリームデータの伝送に要求される信頼性等に応じて使用する機能を選択するように構成することも可能である。

【００３３】

【実施の形態】（実施の形態１）図１は本発明のマルチキャストストリームデータ転送システムの１実施例を示すものであり、以下図１に基づいて本発明のシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【００３４】本システムはサーバ４００と複数のクライアント４７０、４７１、４７２がネットワーク３００で結ばれている点は上記従来のシステムと全く同様である。また、複数のクライアント４７０、４７１、４７２は全く同じ構成であるため、以下クライアント４７０を例に説明する。

【００３５】オペレータがキーボード、あるいはカーソル等の入力手段と画面を用いて特定のファイルの転送指示を出すと、クライアント４７０の転送開始要求部４８０が開始要求をパケット送信部４１１に通知し、これを受けて、パケット送信部４１１は図６(d)に示すように発信元アドレス、送信先アドレス、パケット種別識別子（転送開始要求）、ファイルを特定する事項（ファイル名あるいはファイル番号）、更に必要に応じて以下に説明する転送開始位置番号を載せた転送要求パケットをネットワーク３００に送出する。

【0036】上記転送開始位置番号とは、後述するようにサーバ400側のレート制御部405で生成され、パケット送信部402で送信されるデータパケットに付されるパケット番号とは別の当該データのファイル上の位置を示す番号であって、後述する再送処理に必要な。すなわち、図4に示すように上記指定されたファイルFを特定のバイト単位【例えば1パケット相当のバイト数（例えば1Kb）】で区切って形成したセクションに、順次割り振った番号（fのサフィックスを付して表している）の中の読み出し開始位置に相当する番号であって、ファイルの先頭から読み出すときは、該番号はもちろん0であるが、途中から読み出すときは該当位置に対応する番号を示すことになる。もっとも、オペレータは例えば先頭から読み出し開始位置に対応する迄の時間等オペレータの理解できる数値で当該転送開始位置を指定し、該数値を上記転送開始要求部480が上記のセクションの番号に変換することになる。もっとも、この位置番号は後述する再送処理をする場合には上記データパケットに載せる必要があるが、再送処理をしない場合には上記データパケットに載せる必要はないことになる。

【0037】このようにネットワーク300に送出された転送要求パケットはサーバ400のパケット受信部401に受け取られて、ここで上記パケット識別子より転送要求パケットである旨の判断がなされ開始要求処理部417に転送される。これによって、開始要求処理部417では上記のように特定されたファイル名、ファイル番号等のファイルを特定する事項、および転送開始位置番号をレート制御部405に渡し、該レート制御部405を起動する。これによって、該レート制御部405は補助記憶装置403の上記転送開始位置番号に対応するアドレスよりストリームデータを順次読み出して送信バッファ404に一旦蓄積する。

【0038】上記レート制御部405には、以下に説明するクライアント470の再生レートとネットワーク300の伝送可能容量に依存して決定される送出レートが設定されており、上記のように送信バッファ404に蓄積されたストリームデータは該送信バッファ404から上記の送出レートで読み出されてパケット送信部402に転送される。パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。このデータパケットには、図6(a)に示すように、発信元アドレス（サーバ400のアドレス）、受信先マルチキャストアドレス、データパケットである旨のパケット識別子、データサイズ、パケットの順序を表すパケット番号がヘッダ部に載せられ、実データがそれに続くようになっている。

【0039】尚、再送処理機能を持たせる場合には、上記パケット番号とは別にレート制御部405で形成されるファイル上の位置が特定出来る情報、例えば図4を用

いて上記に説明したファイルを所定量のデータブロックで区切ったときのセクションの番号（位置番号）をパケットのヘッダに載せるようにする。ファイルを該ファイルの先頭から読み出すときであって、上記1セクションの容量単位が1パケットの容量単位と一致するときには上記パケット番号と当該位置番号は一致することになるが、両者の容量が異なるとき、あるいは上記のようにファイルの途中から読み出すときには一致しないことになる（図5参照）。

【0040】上記のようにネットワーク300に送出されたデータパケットはクライアント470のパケット受信部410に受け取られ、ここでパケット種の識別子よりデータパケットである旨の判別がなされるとともに、上記パケット番号とパケットサイズを参照して、受信バッファ412の所定のアドレスに書き込むようにする。

【0041】ここで、パケット受信部410は上記のようにサーバ400側のパケット送信部402で付されたパケット番号を管理しており、何らかの原因でパケット受信部410に順次到達するパケットのパケット番号が前後しても、当該パケット受信部410で順番が整理されるようになっている。

【0042】また、パケットの欠落なく転送されてきたストリームデータは、各パケット番号に対応して図5(a)に示すように受信バッファ412に隙間無く書き込まれるようになる。ところが、パケットに欠落があった場合には図5(b)に示すように、該欠落パケットのデータサイズだけ受信バッファ412上に空白をあけてストリームデータが書き込まれるようになる。尚、図5においてpのサフィックスが付された番号はパケット番号であり、fのサフィックスが付された番号はファイル上の位置番号であり、後に説明するように、再送処理をする場合はクライアント470のパケット受信部410は、上記のようにパケット番号を管理するとともに、上記ファイル上の位置番号をも管理する機能をも持つようにする。

【0043】尚、図5においてパケット番号は0から順次インクリメントしているが、ファイル上の位置番号は途中から（300番目から）始まっている例を示している。すなわち、ファイルを先頭からではなく、途中から読み出す場合に相当する。

【0044】このように受信バッファ412に書き込まれたデータはデータ再生部490により所定の再生レートで読み出されて再生されるようになっている。再生レートは画像種によっては時間的に変動することがあるが、上記送出レートと再生レートは均衡を保つように設定される必要があることはもちろんである。また、このとき受信バッファ412にデータがない状態でデータ再生部490が受信バッファ412をアクセスする状態を回避する必要があるところから、該受信バッファ412

に一定量のデータが蓄積された状態から再生開始がなされるようにする。

【0045】以上の動作を繰り返すことによって、サーバとクライアント間でストリームデータの転送が行われることになるが、上記の処理はファイル上の位置を特定する情報（位置番号）に関する記述を除いて従来のシステムにおける手順と全く同じである。

【0046】上記において、サーバ400側のパケット送信部402の送出レートとクライアント470側のデータ再生部490の再生レートが平衡している場合には、受信バッファ412の空きは一定に保たれることになる。ところが、クライアント470の処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等に起因して受信バッファ412の空き容量が減少する場合があり、この状態が継続すると、受信バッファ412がオーバーフローになることになりデータ欠落が発生する。そこで、以下のようにサーバ400側の送出レートを変更する処理を行う。

【0047】すなわち、クライアント470のレート変更要求部413は受信バッファ412の空き容量を常に監視しておき、受信バッファ412の空き容量が所定の設定値（例えば空き容量が20%）より減ったことを検出したとき、送出レートを下げることが要求するレート変更要求を要求レートとともにパケット送信部411に通知する。このレート変更要求通知を受けたパケット送信部411は図6(b)に示すように、発信元アドレス（クライアント470のアドレス）、送信先アドレス（サーバ400のアドレス）、レート変更要求である旨のパケット識別子、要求レートを組み込んだレート変更要求パケットをネットワーク300に送出する（図2、ステップS21→S22→S25参照）。

【0048】サーバ400のパケット受信部401はネットワーク300から上記レート変更要求パケットを受け取り、その識別子からレート変更要求パケットである旨の判断をして、その内容をレート変更要求処理部406に渡す。これによってレート変更要求処理部406は新しい送出レートをレート制御部405に渡して送出レートを下げる要求を行い、レート制御部405は送出レートを下げて送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0049】このように、データパケットの送出レートを下げると、受信バッファ412の空き容量は次第に増えることになるが、この状況も、上記レート変更要求部413に監視されており、該空き容量が所定値（例えば80%）以上に増加すると上記レート変更要求部413は送出レートを上げるレート変更要求をパケット送信部411に通知し、該通知を受けてパケット送信部411は上記と同様の処理を行いレート変更要求パケットを作成しネットワーク300へ送信する（図2、ステップS23→S24→S25参照）。

【0050】サーバ400のパケット受信部401がネットワーク300からパケットを受け取り、上記の送出レートを低くする場合のレート変更と同様、レート変更要求処理部406が要求された送出レートをレート制御部405に渡すことによって、該レート制御部405は増加された送出レートでの送出を行うことになる。

【0051】このように動作することによって、クライアント470の受信バッファ412がオーバーフローする前にストリームデータの転送レートが下げられるためにデータの欠落が発生しなくなるとともに、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されたストリームデータが欠乏する前にストリームデータの送出レートが上げられるため、ストリームデータが欠落なく受信バッファ412に蓄積されることになる。

【0052】尚、上記の例ではクライアント470側で送出レートを決定するようになっているが、クライアント470からはレート変更要求と受信バッファ412の空き容量（例えば%で表した空き容量）のみを出力し、実際の送出レートはサーバ400側のレート変更要求処理部406で上記空き容量に対応する送出レートを決定してレート制御部405に設定するようにしてもよい。

【0053】また、上記の説明では受信バッファ412の空き容量が所定値以下になったときに送出レートを下げ、所定値以上になったときに送出レートを上げるようにしているが、別の方法として、受信バッファ412の空き容量が所定値以下（例えば20%以下）になったときに送出レートを0にして、サーバ400よりの送出をストップするようにし、所定値以上（例えば80%以上）になったときに送出レートを所定の値に戻すようにしてもよい。

【0054】なお、上記のように上記レート変更要求をユニキャストで上記サーバ400に送出しているのので、この場合該サーバ400は複数のクライアント470、471、472から複数のレート変更要求を受け取るようになるが、上記サーバのレート変更要求処理部406は、同一内容のレート変更要求に関しては、このうち最初に受信したレート変更要求を有効にし、その内容をレート制御部405に通知する。

【0055】例えば、上記クライアント470およびクライアント471から、同一内容のレート変更要求を上記所定時間内に受けた場合（ここでは、上記クライアント470からのレート変更要求が先であるとする）、上記レート変更要求処理部406は上記クライアント470からのレート変更要求を有効にし、上記クライアント471からのレート変更要求は無効として扱う。これによってレート変更要求処理部406は上記クライアント470からのレート変更要求に基づいて新しい送出レートをレート制御部405に渡して、レート制御部405は新しい送出レートにより送信バッファ404からストリームデータを読み出しパケット送信部402に通知す

ることになる。

【0056】以上のように送出レートを調整したも、何らかの原因、例えばネットワーク300の状況によってはデータパケットの欠落が発生することがあり、また、ノイズ等の外的な要因によってもデータパケットの欠落が発生することがある。

【0057】そこで、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを、再送要求部414が検出するようになっている。現実には再送要求部414はパケット受信部410を常時監視しており、上記ファイル上の位置番号(図5上fのサフィックスが付されている)に欠落があったとき、その前後の位置番号より欠落パケットに対応する位置番号を算出する。このように算出された位置番号は、データの再送を要求する再送要求とともにパケット送信部411に通知される。

【0058】パケット送信部411では、上記再送要求を受けて発信元アドレス(クライアント470のアドレス)、送信先アドレス(サーバ400のアドレス)、パケット種別識別子(再送要求)、再送要求に係る位置番号、および再送されるデータのサイズを載せた図6(c)に示す再送要求パケットをネットワーク300に送出する(図3、ステップS31→S32→S33参照)。

【0059】このようにネットワーク300に送出された再送要求パケットは、サーバ400のパケット受信部401に受け取られ、ここで、再送要求パケットである旨の判断がなされ、該パケットの内容が再送制御部407に通知される。これによって、再送制御部407は再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に渡すことになる。

【0060】パケット送信部402は通常のデータ転送と同様、受け取ったデータを、図6(a)に示すデータパケットに組み込んでネットワーク300へ送出する。

【0061】上記したように、パケット受信部410は受信バッファ412に蓄積されているデータに対応するパケット番号と上記ファイル上の位置番号を管理している。この状態で、パケット受信部410にデータパケットが受け取られると、当該パケットに付された上記ファイル上の位置番号より、格納すべき受信バッファ412上のアドレスを演算して、データが欠落したアドレスに挿入するようになっている。

【0062】このように動作することによって、ネットワークでのパケット落ちが発生した場合でも高速に再送を行うことができるためデータの欠落が発生しないことになる。

【0063】なお、上記のように上記再送要求をユニキャストで上記サーバ400に送出しているの、この場合該サーバ400は複数のクライアント470、47

1、472から複数の再送要求を受け取るようになるが、上記サーバの再送制御部407は、同一パケットの再送要求に関しては、このうち最初に受信した再送要求を有効とする。

【0064】例えば、上記クライアント470およびクライアント471から、同一パケットの再送要求を上記所定時間内に受けた場合(ここでは、上記クライアント470からの再送要求が先であるとする)、上記再送制御部407は上記クライアント470からの再送要求を有効にし、上記クライアント471からの再送要求は無効として扱う。これによって再送制御部407は上記クライアント470からの再送要求に含まれる位置番号に従って送信バッファ404から所定のサイズのストリームデータを読み出しパケット送信部402に通知することになる。

【0065】尚、上記の説明においては、ファイル上の位置が特定出来る情報として上記位置番号を用い、該位置番号をパケットのヘッダに載せる構成で説明を行っているが、これに代えてファイル上の位置が特定出来る情報としてストリームデータ内の時間を用い、該時間をパケットのヘッダに載せる構成とすることも可能である。

【0066】更に、上記のようなファイル上の位置が特定出来る情報をパケットのヘッダに載せる構成に代えて、上記再送制御部407において、転送対象のデータに対応するパケット番号から該データのファイル上の位置が特定出来る情報を管理することとし、上記クライアント470の再送要求部414が上記パケット番号を含む再送要求を行う構成とすることも可能である。

【0067】以上のように本実施の形態のデータ転送方法によれば、クライアントの処理能力の不足、ストリームデータの再生レートの揺らぎ等が発生してもデータの欠落が発生せず、さらにネットワークでのパケット落ちが発生した場合でもデータの欠落が発生せずにストリームデータを転送することができる。

【0068】(実施の形態2)上記実施の形態1のようにレート変更要求を送出する代りに、図7に示すように上記サーバ400に受信応答処理部420、上記クライアント470に受信応答部421を備えた構成(クライアント471、472についても同様)とし、図8に示すような受信応答を送出することによってバッファのオーバーフローが起らないようにすることもできる。以下、図7、8に基づいて上記実施の形態1と相違する部分についてシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0069】まず、上記のように転送要求を受けた上記サーバ400の上記開始要求処理部417は、あらかじめ設定された所定数のパケット、例えば256個のパケットの送出を行うように上記レート制御部405に指示する。これによって、該レート制御部405は上記と

様にして上記送信バッファ404に蓄積されたストリームデータを該送信バッファ404から読み出されて上記パケット送信部402に転送する。次に、パケット送信部402ではこのようにして得られたストリームデータを、データパケットに組み込んでネットワーク300に送出する。また、上記開始要求処理部417は上記転送要求を行った上記クライアント470および上記所定数を受信応答処理部420に通知する。

【0070】一方、クライアント470の受信応答部421はパケット受信部が上記所定数のパケット、例えば256個を全部受け取る毎に、受信応答をパケット送信部411に通知し、該通知を受けてパケット送信部411は上記と同様の処理を行い図6(e)に示すような発信元アドレス（クライアント470のアドレス）、送信先アドレス（サーバ400のアドレス）、パケット種別識別子（受信応答）、受信した上記所定数のパケットを示す情報Prを載せた受信応答パケットを作成しネットワーク300へ送出する。上記サーバ400のパケット受信部401がネットワーク300からパケットを受け取り、その識別子から受信応答パケットである旨の判断をして、その内容を受信応答処理部420に通知する。これによって受信応答処理部420は次の256個のパケットの送出をレート制御部405に指示し、該レート制御部405は上記新たな256個のパケットを送出する。

【0071】ここで、現在マルチキャストで送信されているストリームデータを新たに他のクライアント、例えばクライアント471が受信しようとする場合、その旨を該クライアント471が上記サーバ400に対して通知を行う。該通知を受けた上記転送開始要求部480は、上記受信応答処理部420に上記クライアント471が受信を開始したことを通知する。逆に、現在ストリームデータを受信しているクライアント、例えばクライアント471が受信を途中で中止しようとする場合、その旨を上記クライアントが上記サーバ400に対して通知を行う。該通知を受けた上記転送開始要求部480は、上記受信応答処理部420に上記クライアント471が受信を中止したことを通知する。

【0072】このように上記受信応答処理部420には、現在マルチキャストでデータを受信しているクライアントが通知されているので、例えば複数のクライアント470、471、472がデータを受信している場合には、上記サーバ400の受信応答処理部420はこれらクライアント470、471、472全てから受信応答を受信した時点で次のパケットの送出を上記レート制御部405に指示する。

【0073】なお、図8(a)に示す例では、クライアント470、471、472から受信応答があつてから次の所定数（256個）のパケットを送出するようにしているため、受信応答待ち時間とその処理時間との合計時

間 $t_0$ が送出と次の送出の間に入ることになって、全体の送出時間を遅らせることになる。そこで、図8(b)に示すように上記サーバ400からのパケットの送出とクライアント470、471、472から受信応答を時間的に並行させるようにする。これによって、上記インターバル $t_0$ をなくすることができる。但し、この場合上記所定数のパケットの2回目の送出は、受信応答を確認しないで行われることになり、3回目の送出は1回目の送出に対応する受信応答を確認して実行することになる。

【0074】ここでパケットが欠落した場合、図8(c)に示すように上記再送要求部414が再送要求を行い上記サーバ400から欠落パケットが再送されることになるが、上記受信応答部421は上記所定数（256個）のパケットが受信されるべき時間に上記欠落パケットが再送されていなければ、この時点では受信応答を出さない。そして、上記再送要求に基づいて上記欠落パケットが再送されて上記所定数（256個）のパケットが全部揃った時点で、上記受信応答部421は受信応答を出すことになる。

【0075】また、上記クライアント470の受信応答部421は受信バッファ412の空きを常に監視しておき、受信バッファ412に所定数のパケットを受信するだけの空きがない場合は空きができるまで受信応答をパケット送信部411に通知しないようにすることによってバッファのオーバーフローが起こらないようにすることができる。

【0076】（実施の形態3）上記実施の形態2の構成に追加して図9に示すように上記サーバ400にパリティ生成部430、上記クライアント470にパリティ処理部431を備えた構成（クライアント471、472についても同様）とした場合について、以下図9、図8(d)に基づいて上記実施の形態1と相違する部分についてシステムの構成についてその動作とともに説明する。

【0077】上記サーバ400のパリティ生成部430は、送出するパケットについてあらかじめ設定された所定数単位（例えば256個）毎に排他論理和パリティを計算し、上記所定数のパケットが送出された後にパリティ計算結果を含む図6(f)に示すような発信元アドレス（サーバ400のアドレス）、受信先マルチキャストアドレス、データパケットである旨のパケット識別子、データサイズ、パケットの順序を表すパケット番号、パリティ情報Pdを載せたパリティパケットをマルチキャストで送出する。例えば上記所定数が256個の場合、図8(d)に示すようにパケット0～255の送出後に該パケット0～255に対応するパリティパケットP<sub>1</sub>を送出する。以下、同様にパケット256～511、512～767、…の送出後に該パケット256～511、512～767、…に対応するパリティパケットP<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>、…が送出される。

【0078】一方、クライアント470のパケット受信

部401はネットワーク300から上記パリティパケットを受け取ると、その識別子からパリティパケットである旨の判断をして、その内容をパリティ処理部431に通知する。

【0079】該パリティ処理部431は上記パケット受信部410を常時監視しており、クライアント470の受信バッファ412に蓄積されるストリームデータに図5(b)に示すような欠落ができるか否かを検出するようになっている。

【0080】ここで上記所定数の内のパケット1つが欠落した場合、上記パリティ処理部431は上記パリティパケットに含まれるパリティ計算結果および正常に受信した他のデータパケットのデータに基づいて、上記欠落したパケットのデータを復元し、該データを上記受信バッファ412に蓄積されたストリームデータの欠落箇所に挿入する。

【0081】また、上記所定数のパケットのうち1つが欠落すると通常上記受信応答は送出されないが、上記のようにパリティパケットにより復元されれば、この時点において上記受信応答部421は受信応答を送出する(図8(d)パケット0~255の転送を参照)。

【0082】次に上記所定数の内の2つ以上のパケットの欠落が生じた場合、上記パリティ処理部431は上記再送要求部414に対してこの欠落したパケットの情報を通知し、該再送要求部414は上記と同様に再送要求を発行することになる。この場合、上記受信応答は該再送要求に基づいて欠落パケットが再送されて上記所定数(256個)のパケットが全部揃った時点で、上記受信応答部421は受信応答を出すことになる。(図8(d)パケット512~767の転送を参照)。

【0083】以上のように、上記クライアントは上記所定数のパケットのうち1つが欠落した場合は、上記パリティパケットから欠落したパケットを復元できることになる。よって、上記で説明した再送要求の送信は上記所定数の内の2つ以上のパケットが欠落した場合にのみ行えば良く、再送処理の頻度を下げることができる。

【0084】また、この様なストリームデータをサービスするサーバでは、ハードディスク等の補助記憶装置にパリティ情報を含むRAID構成を取っている場合が多くあるため、このパリティ情報からパリティパケットを生成することによって、サーバの負荷を上げることなくパリティパケットを作ることができる。

【0085】また、上記各実施の形態で説明した構成をすべて備え、ストリームデータの転送に要求される信頼性等に応じて使用する機能を選択するように構成することも可能である。

【0086】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によると、受信バッファ上でストリームデータのオーバーフローがなくなるので、データの欠落が発生しないことになる。また、何らかの原因でたとえデータ欠落が発生しても欠落データを復元したり再送できるので該欠落が補完できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のブロック図である。

【図2】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図3】本発明の動作手順を示すフロー図である。

【図4】ファイル上の位置番号を示す概念図である。

【図5】受信バッファのデータ配列を示す概念図である。

【図6】本発明に使用する各種のパケット構造を示す概念図である。

【図7】本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図8】本発明の他の実施の形態のタイムチャートである。

【図9】本発明の他の実施の形態のブロック図である。

【図10】可搬媒体による本発明の実施形態を示す概念図である。

【図11】従来のストリームデータ転送方法のブロック図である。

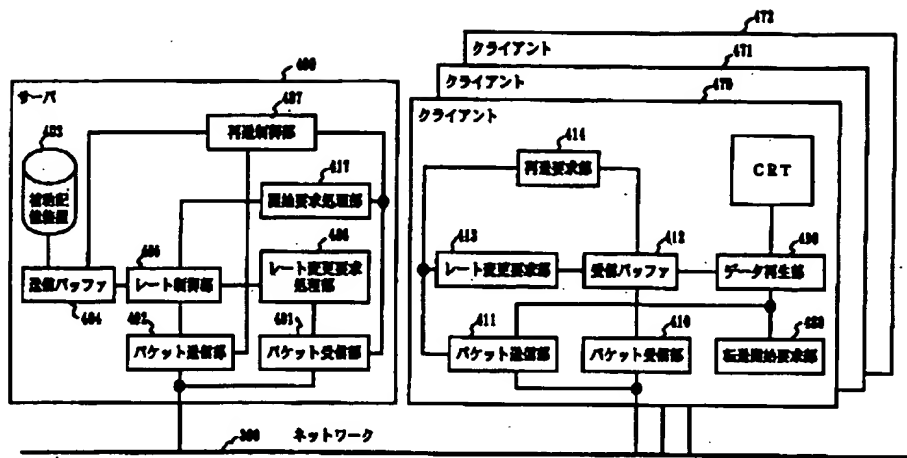
【図12】従来の方法によるトラブルの例を示す概念図である。

【符号の説明】

300	ネットワーク
400	サーバ
402	パケット送信部
403	補助記憶装置
404	送信バッファ
405	レート制御部
406	レート変更要求処理部
407	再送制御部
410	パケット受信部
411	パケット送信部
412	受信バッファ
413	レート変更要求部
414	再送要求部
417	開始要求処理部
420	受信応答処理部
421	受信応答部
430	パリティ生成部
431	パリティ処理部
470	クライアント
480	転送開始要求部
490	データ再生部



【図 1】



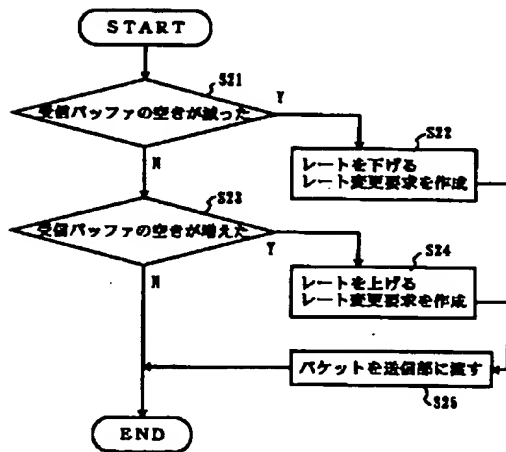
【図 4】

特定ファイルの位置番号

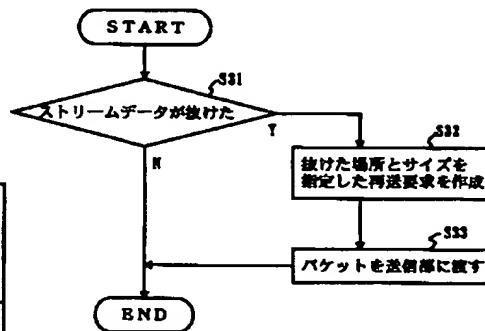
0 f	1 f	2 f	3 f
4 f	5 f	6 f	7 f
8 f	9 f	10 f	11 f

F

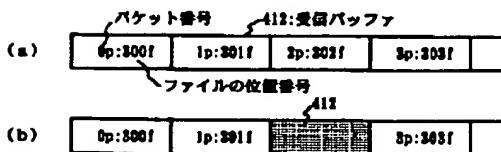
【図 2】



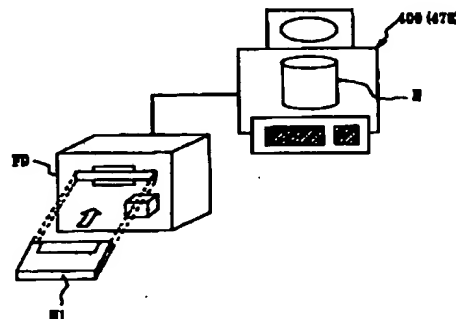
【図 3】



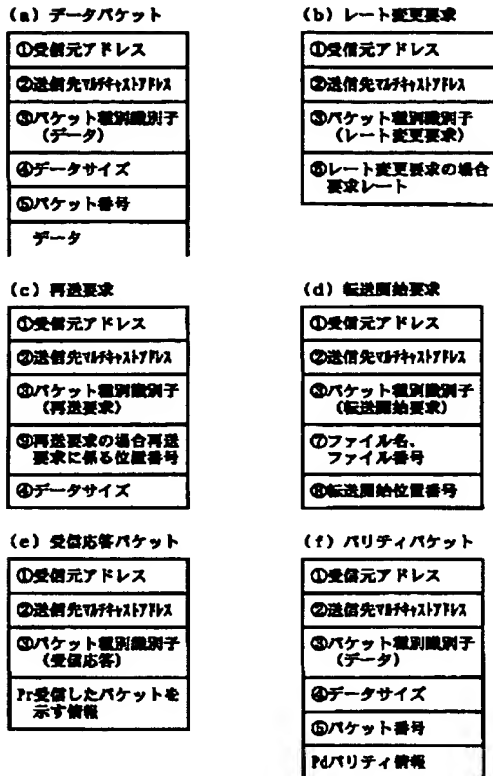
【図 5】



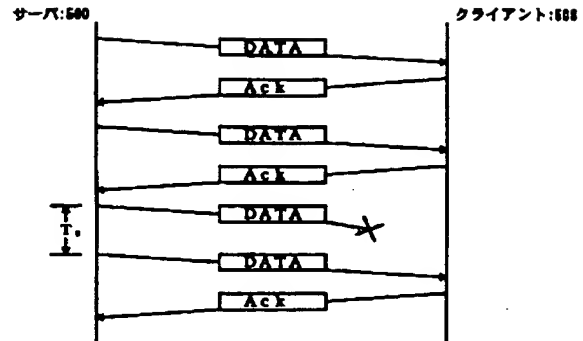
【図 10】



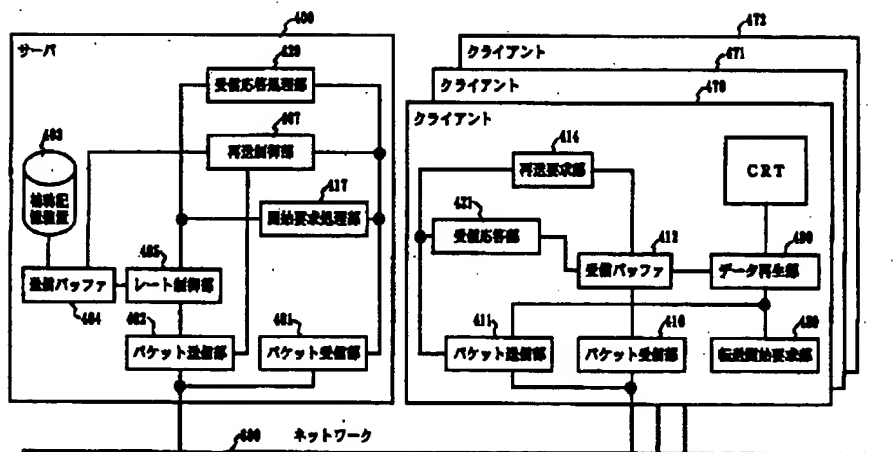
【図6】



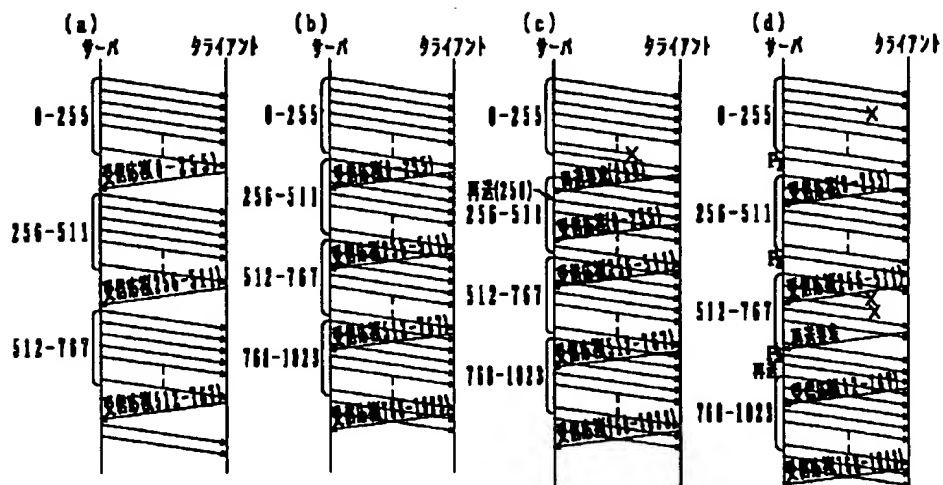
【図12】



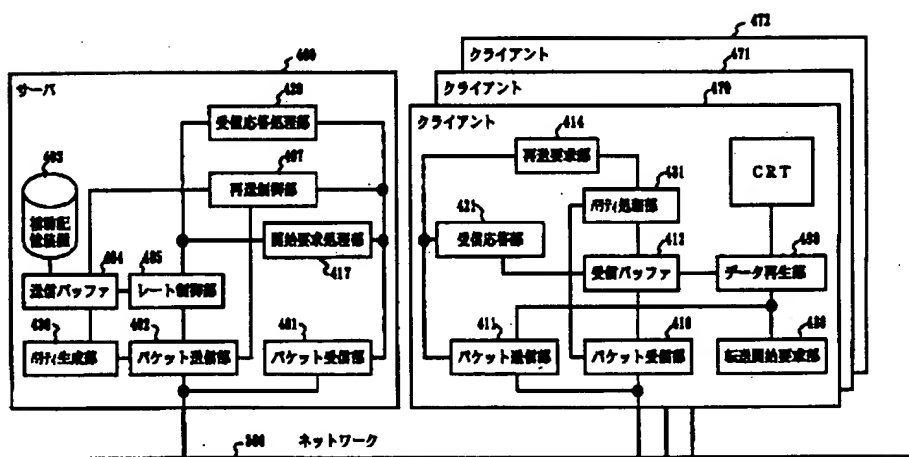
【図7】



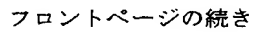
【図 8】



【図 9】



—



- 16 -